

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-198471
 (43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

G06K 17/00

H04B 5/02

(21)Application number : 08-004677

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.01.1996

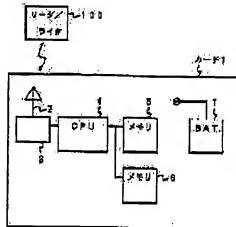
(72)Inventor : TANUMA HIROSHI

(54) NON-CONTACT IC CARD AND DATA COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously execute the communication of plural noncontact IC cards.

SOLUTION: A card 1 generates a random number by a CPU 4 according to random number generation algorithm stored in a memory 5 at the time of being informed of interference generation from a reader/writer 100 during the communication. The card 1 decides a slot which is a timing for performing transmission next by the generated random number. When interference is generated again, the card 1 which executes the transmission at the timing of generating the interference, generates the random number again and decides a transmission timing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2814974

[Date of registration]

14.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-198471

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int. Cl.[®]

G 0 6 K 17/00

H 0 4 B 5/02

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 K 17/00

H 0 4 B 5/02

技術表示箇所

F

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-4877

(22) 出願日 平成8年(1996)1月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 田沼 博志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

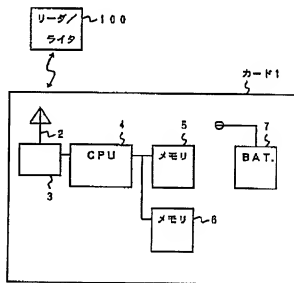
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 非接触 IC カードとデータ通信装置

(57) 【要約】

【課題】 非接触 IC カードにおいて、複数枚を同時に通信実施可能とする。

【解決手段】 カード1は、交信中のリーダー/ライタ100から漏信発生のお知らせを受けるとメモリ5に格納されている乱数発生アルゴリズムに従い、CPU4により乱数を発生させる。カード1は、発生させた乱数により、次に送信するタイミングであるスロットを決定する。再度漏信が発生した場合、漏信の発生したタイミングで送信を実施したカード1は、再度乱数を発生し、送信タイミングを決定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信時に発信スロットの番号の乱数で発生して、時分割された送信スロットの送信すべきスロットを決定する非接触ICカード。

【請求項2】 親機と非接触でデータの交信を実行する非接触ICカードにおいて、前記親機と非接触でデータの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、

前記発信スロット番号を記憶するメモリと、前記親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、

その後、前記親機から前記通信手段を介して受信した通信情報に基づき、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で前記親機に送信させる手段と、を含む非接触ICカード。

【請求項3】 親機と非接触でデータの交信を実行する非接触ICカードにおいて、前記親機と非接触でデータの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、

前記発信スロット番号を記憶するメモリと、前記親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、

その後、前記親機から前記通信手段を介して受信した通信情報に基づき、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で前記親機に送信させる手段と、

前記ID情報の送信後に前記親機から送信されるデータを処理し、応答情報が発生し、前記通信手段を介して送信させる手段と、を含む非接触ICカード。

【請求項4】 親機と非接触でデータの交信を実行する非接触ICカードにおいて、前記親機と非接触でデータの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、

前記発信スロット番号を記憶するメモリと、前記親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、

その後、前記親機から前記通信手段を介して受信した情報が通信情報であるか否かを判定する手段と、通信情報である場合、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で前記親機に送信させ、前記ID情報の送信後に前記親機から送信されるデータを処理し、通信情報でない場合、前記親機からの受信情報を処理する制御手段と、を含む非接触ICカード。

(2)

特開平9-198471

2

【請求項5】 親機と非接触でデータの交信を実行する非接触ICカードと親機とを有するデータ交信装置において、

前記非接触ICカードは、前記親機と非接触でデータの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、

前記発信スロット番号を記憶するメモリと、前記親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、

その後、前記親機から前記通信手段を介して受信した通信情報に基づき、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で前記親機に送信させる手段とを含み、

前記親機は、同一番号のスロットに複数の非接触ICカードからのID情報を受信したとき、前記通信情報を発生し前記非接触ICカードに送出し、同一番号のスロットに1つの非接触ICカードからのID情報を受信するまで前記通信情報を繰り返し発生することを特徴とするデータ交信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触ICカードおよびそれを使用したデータ交信装置に関し、特に複数枚存在する非接触ICカードの通信制御に関する。

【0002】

【従来の技術】非接触ICカードは、従来の磁気読み取り型のカードの代わりになるものとして実用化されている。これは利用者若非接触ICカードを持ち、そのカードから親機に電波信号を出力させることで、種々の管理を行うものである。

【0003】非接触ICカードのマルチアクセス方式として、特開平4-362797号公報がある。図4はマルチアクセスシステムのブロック図、図5はその動作を示すブロック図である。

【0004】図4において、この従来のシステムは親局11からの読取コマンド11を非接触で受信した各子局（非接触カード）12が当該読取コマンド中の時分割されたエリアについてチェックし、自己の仮IDが存在しない場合に乱数発生して決定した空エリアの位置に自局の仮IDを送信するように構成される。

【0005】さらに詳述すると、親局11は、電波で読取りコマンドを送信したり、この読取りコマンドを受信した子局12から乱数を利用して空エリアの1つを決定して送信されてきた仮IDを受信したり、仮IDを受信した子局12に対してIDコマンドを送信してこの仮IDの子局12の情報を送信させて受信したりなどするものである。

【0006】子局12は、非接触カードなどであって、親局11が情報（カードID、カード所有者IDなど）

50

3

(3)

特開平9-198471

4

を読み取る対象のものである。この子局12は、21ないし29から構成されている。アンテナ部21は、電波の送受信を行うものである。変復調部22は、受信データの検波（復調）、送信データの変調したるものである。

【0007】シリアル/パラレル変換部23は、変復調部22で復調されたシリアルデジタル信号をパラレルの信号に変換したり、パラレルの信号をシリアル信号に変換したりするものである。MPU24は、マイクロプロセッサであって、通信および子局2内の記録制御などを行うものである（後述する図5のフローチャート参照）。

【0008】ブロック部23は、子局12内でデジタル制御を行うための同期信号を発生するものである。ROM26は、リードオンメモリであって、通信および記録制御のプログラムを格納するものである。RAM27は、ランダムアクセスメモリであって、通信用バッファ、データ記録、ワークバッファなどとして使用するものである。

【0009】乱数発生部28は、指定された範囲の乱数を発生するものである。これは、その都度、指定された範囲の乱数を発生してもよいし、また、各子局12で異なる乱数を定数として予め設定してこれを使用して応答を早くしてもよい。タイマ部29は、指定された時間に割り込みを発生させるものである。例えば所定時間経過したときに保持している仮IDを消去したり、所定時間遅延した空エリアに仮IDを送信したりする。

【0010】次に、図5のフローチャートに示す順序に従い、動作を詳細に説明する。このフローチャートは、子局12における動作を説明したものである。図5において、S1は、親局のコマンド受信する。これは、例えば図4の親局11から送信された読取りコマンド、IDコマンドなどのコマンドを子局12が受信する。

【0011】S2は、S1で受信したコマンドが読取りコマンドか否かを判別する。YESの場合には、S3ないしS9の処理で読取りコマンドを受信したことに対応した処理を子局12が行う。NOの場合には、S10に進む。S3は、各子局12が仮ID送信済か否かを判別する。YESの場合には、S4で受信した読取りコマンドの登録OKか否か（読取りコマンドの該当するエリアに当該子局12が既に親局11に送信した仮IDが登録（設定）されていたか否か）を判別し、YESのときにS7に進み、NOのときにS5に進む。一方、S3でNOの場合には、S5に進む。

【0012】S5は、指定範囲の乱数を発生する。S6は、登録済みか否かを判別する。YESの場合には、S5を繰り返す。NOの場合には、S7に進む。これらS5、S6は、例えば子局が読取りコマンドを受信し、当該読取りコマンドのパラメタのエリア数で設定された範囲の乱数を発生し、この発生した乱数のエリア（タイム

スロット番号）に登録済、即ち読取りコマンドの当該乱数のエリアに登録（設定）済のビットが立っていたとき、再度S5で乱数を発生することを繰り返す。一方、発生した乱数のエリアが空エリアであったとき、S7に進む。

【0013】S7は、乱数時間ウェイトする。これは、S6で求めた、乱数で発生したエリアが空エリアであったときに、この乱数の時間だけウェイト（遅延）する。S8は、仮IDを送信済をセットして記憶する。S9は、子局が自身の仮IDを、S7で乱数に対応する時間だけ遅延して送信する。

【0014】以上のS1、S2のYES、S3ないしS9の処理によって、子局12は親局11から送信された読取りコマンドを受信し、発生した乱数によって決定した空エリアの位置（時分割したこの空エリアの時刻）に仮IDを親局に送信する。これにより、親局11は1チャネルを時分割、例えば10分割して200ms毎に子局2から空エリアに送られてきた仮IDを受信し、この仮IDを用いて子局12との間で通信することが可能となる。

【0015】次に、図5のS10は、IDコマンド12か否かを判別する。YESの場合には、S11に進む。NOの場合には、IDコマンドでなかったの、S13でそのコマンドの実行を行い、S14で終了コマンドのときにS15で仮ID送信済をリセットして終了し、一方、終了コマンドでないときにそのまま終了する。S11は、IDコマンドで送信されてきた仮IDが子局12がS8でセットした自身の仮IDと一致か否かを判別する。YESの場合には、親局11から送信されてきたIDコマンドの仮IDが自己の子局12がS8でセットしておいた仮IDと一致して自局への情報（例えばカードID、カード所有者IDなど）を要求していると判明したので、S12で自局のカードIDおよびカード所有者IDを送信し、終了する。これにより、親局11は仮IDの子局12の情報（例えばカードID、カード所有者IDなど）を読取り、記録することが可能となる。一方、S11でNOの場合には、終了する。

【0016】以上のS1、S2のNO、S10のYES、S11、S12の処理によって、親局11から送信されてきたIDコマンドを受信した、仮IDの子局12が自局のカードIDおよびカード所有者IDを送信し、親局11はこれを受信して子局12のカードIDおよびカード所有者IDを読取り記録することが可能となる。

【0017】図5では、S3により子局12が親局11と新規に交信を開始する場合、親局11に、子局12の仮IDを登録する必要があるが、その際、親局11に子局12が仮IDを送信するタイミングを子局12が乱数発生により決定する。

【0018】この様に、親局11の交信エリアに子局12が順次入って来た場合でも、先に交信エリアに入

50

5

(4)

特開平9-198471

6

って来た子局12との一連の処理が終了してなくても、新たに交信を開始することが可能となり、親局11との交信効率を向上できる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来技術の第1の問題点は、乱数発生により返信するタイミングを決定するが、子局12のカードが多数枚存在した場合、子局12の返信タイミング内で混信する可能性がある。

【0020】 その理由は、子局12が親局11の交信エリアに入ってくるのは、順次一子局（せいぜい数十局）を想定している為である。

【0021】

【課題を解決するための手段】 本発明の非接触ICカードは、混信が発生した場合、次に送信するタイミングを乱数発生により、時分割された送信スロットの送信スロットを決定する。

【0022】 具体的には、本発明によれば、親機と非接触ICカードでデータの交信を実行する非接触ICカードにおいて、親機と非接触ICカードの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、発生した発信スロット番号を記憶するメモリと、親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、その後、親機から前記通信手段を介して受信した混信情報に基づき、メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で親機に送信させる手段と、を含む非接触ICカードが得られる。

【0023】 本発明では、混信後の指定スロットにID情報を送信した後、親機からデータが送信された場合、そのデータを受信してデータ処理し、応答情報を発生し、通信手段を介して親機に送信させるも良い。

【0024】 また、本発明によれば、親機と非接触ICカードの交信を実行する非接触ICカードにおいて、親機と非接触ICカードの交信を行う通信手段と、発生した発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、発信スロット番号を記憶するメモリと、親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、その後、親機から前記通信手段を介して受信した情報が混信情報であるか否かを判定し制御する制御手段とを含む非接触ICカードが得られる。その制御手段は、受信した情報が混信情報である場合、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で前記親機に送信させ、ID情報の送信後に親機から送信されるデータを処理し、応答情報を発生し、前記通信手段を介して送信させる。また、混信情報でない場合、親機からの受信情報を処理し、応答情報を発生し、前記通信手段を介して送信させる。

【0025】 さらに、本発明によれば、親機と非接触ICカードの交信を実行する非接触ICカードと親機とを有するデータ交信装置が得られる。その非接触ICカード

は、親機と非接触ICカードの交信を行う通信手段と、発信スロットの番号を乱数によって発生する乱数演算手段と、発生した発信スロット番号を記憶するメモリと、親機に対しID情報を前記通信手段を介して送信させる手段と、その後、親機から前記通信手段を介して受信した混信情報に基づき、前記メモリに記憶された発信スロット番号のスロットに、ID情報を載せて前記通信手段で親機に送信させる手段とを含む。そして、親機は、同一番号のスロットに複数の非接触ICカードからのID情報を受信したとき、混信情報を発生し非接触ICカードに送出し、同一番号のスロットに1つの非接触ICカードからのID情報を受信するまで混信情報を繰り返し送出する。

【0026】 混信が発生した場合、次に送信すべきタイミングを乱数発生により決定する。混信が発生しなかった発信スロットで発信したカードは、親機とカードのID確認が終了する。混信が発生した発信スロットで発信したカードは、再度、乱数発生により発信スロットを決定する。

【0027】 以上、同様な手順を繰り返し、確率的に複数回の交信により親機は、カードのIDを確認することができ。

【0028】

【発明の実施の形態】 次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0029】 図1は、本発明の実施の形態である非接触ICカードの構成を示すブロック図である。図において、非接触ICカード（以下、カードと略称する）1は、アンテナ2、無線変復調回路3、CPU4、メモリ5、メモリ6およびバッテリー（BAT）7で構成されている。

【0030】 アンテナ2は、親機となる本体システムのリーダ/ライタ100との送受信用のアンテナである。

【0031】 無線変復調回路3は、CPU4からの送信データの変調とアンテナ2からの受信データの復調を行うもので、CPU4との間には、データをパラレル変換するためのシリアル/パラレル変換回路を有する。

【0032】 CPU4は、リーダ/ライタ100との送受信の手順とデータ処理を実行する。メモリ5はROMである。メモリ5には、CPU4の実行プログラム及び乱数発生アルゴリズムが格納されている。メモリ6は、SRAMまたはEEPROM等の電氣的に換装可能なメモリである。メモリ6には、カードID（識別情報）が格納されている。またメモリ6は、カード1と本体システムのリーダ/ライタ100との送受信の処理として、交信中を示すフラグの設定及びCPU4で発生した乱数の値の記録等に使用される。BAT7は、CPU4とメモリ5とメモリ6の電源供給用のバッテリーである。

【0033】 次に、図1のカード1とリーダ/ライタ1

50

7

00との処理手順を説明する。

【0034】図2は基本的な処理手順を示すシーケンスチャートである。図1および図2において、まず、リーダー/ライター100はカード1に対し、ポーリング (polling 1) を発信する。このポーリングには、最初のポーリングであることの情報が付加されている。最初のポーリングをアンテナ2を通じて受信したカード1のCPU4は、メモリ6に交信中のビット (交信中を示すフラッグビット) をセットする。このフラッグビットにより、以下の交信を終了するまで、交信を継続することができ、例えば、交信途中で最初のポーリングを受信していないカード1が交信エリアに侵入してきても、本フラッグビットが有効であることがCPU4で判定されなければ、リーダー/ライター100と交信を実施しない。この場合、リーダー/ライター100が既に交信中のカード1と一連の処理を終了し、再度交信の最初のポーリングを発信するまで交信を待つことになる。

【0035】リーダー/ライター100からの最初のポーリングを受信したカード1のCPU4は、メモリ6からカード1のIDを読み出し、リーダー/ライター100へのレスポンス (response) に付加して返す。カード1はレスポンスを返した後に、混信があった場合の処理準備として、発信スロットの設定を行う。この発信スロットは交信のために時分制的に設定されたタイムスロットである。

【0036】発信スロットの設定は、次の手順で行う。CPU4はメモリ5に格納されている乱数発生アルゴリズムに従い、乱数を発生させる。乱数は10進法で発生する。発生した乱数の最下位の値を混信発生時の発信用スロットの番号として、CPU4はメモリ6に記録する。

【0037】リーダー/ライター100がカード1からの最初のレスポンスで混信を確認すると、混信のあったことをカード1に通知する (polling 2)。

【0038】カード1はリーダー/ライター100から混信ありの通知を受信すると、既に乱数発生により設定してある発信スロットの番号をCPU4がメモリ6から読み出し、発信スロットの番号に従い、再度IDを付加し、リーダー/ライター100にレスポンスを返す。このとき設定される発信スロットは、発信スロットの番号 (0～9のいずれか) に従い、10に時分割されたスロットとなっている。カード1はこの設定スロットでレスポンスとIDを発信後、再度混信した場合の準備として、CPU4により再度乱数を発生し前述と同様な手順により、次の発信スロットを決定する。

【0039】リーダー/ライター100は再度混信を確認すると、混信のあったスロット番号をカード1に通知する (polling 3)。混信のなかったスロットで受信された、カード1からのレスポンスは、正常に受信されているので、リーダー/ライター100はカード1のID

(5)

特開平9-198471

8

を確認することが出来る。

【0040】カード1は、リーダー/ライター100から再度混信があったことの通知を受けると、対象のスロット番号で発信したカード1は、既に設定してある発信スロット番号で再度IDを発信する。

【0041】リーダー/ライター100が混信なくカード1の全てのIDを確認するまで、同様な手順を繰り返す。

【0042】リーダー/ライター100は、全てのカード1のIDを確認すると、カード1のIDと処理すべきデータとカード1が処理終了のレスポンスを返すべきスロット番号を指定し、各カード1に発信を行う。処理終了のレスポンスを返すべきスロット番号の総数は、リーダー/ライター100が確認したカード1の枚数分であり、カード1のIDを確認するまでの、カード1からリーダー/ライター100へレスポンスを送るスロット番号は、本例では0から9の10スロットであるが、最終的にリーダー/ライター100がIDを確認したカード1の枚数が5枚であれば、処理終了のレスポンスを送るべきスロット番号は、0から4の5スロットであり、また、最終的にリーダー/ライターが確認したカード1の枚数が20枚であれば、処理終了のレスポンスを送るべきスロット番号は、0から19の20スロットとなる。

【0043】カード1のCPU4は、データの処理終了後、メモリ6に記憶された交信中のフラッグビットをリセットし交信終了ビットをセットし、交信終了の通知を発生しそれをリーダー/ライター100に発信する。発信するスロットは、リーダー/ライター100から指定されたスロット番号で行う。また、IDを付加して通知する。

【0044】リーダー/ライター100は以上の手順により、各カード1の処理が終了したことを確認する。

【0045】図2は、混信が発生した場合の手順を示したが、混信が発生しなかった場合は、リーダー/ライター100は、カード1のIDに処理データとレスポンスのスロット番号はスロット0を指定し、カード1に発信を行う。

【0046】図3は、リーダー/ライター100が混信確認後、全てのカード1のIDを確認するまでの具体的な例である。図3の例では、リーダー/ライター100が最初のポーリング (polling 1) を発信したときに、図1の構成を有する10枚のカード (カード1からカード10) が、交信エリアに存在している。図3ではカードはCARDと表記されている。

【0047】混信後、一回目のレスポンスは、図3ではスロット2とスロット5が再度混信している。カード10とカード1とカード8とカード3は混信とならず、リーダー/ライターは、各カードのIDを確認することが出来る。カード2とカード4とカード5は、スロット2で混信している。カード6とカード7とカード9はスロット5で混信している。

【0048】リーダー/ライター100は、スロット2とス

50

9

ロット5が混信したことをカード1〜10に通知する。各カードは、先に発信したスロット番号とリーダー/ライター100から受信した、混信したスロット番号を比較し、各カード1のIDが正常にリーダー/ライターに受信されたかを確認する。混信したスロット番号の対象のカードは、再度乱数により設定したスロット番号で発信を行う。

【0049】図3では、二回目のカード1からのレスポンスで、リーダー/ライター100はカード7とカード4のIDを確認出来た。スロット1とスロット7は、カード5とカード9及びカード2とカード6が混信している。このため、カード5とカード9及びカード2とカード6は、再度乱数発生により設定してあった送信スロット番号に従い、リーダー/ライターに発信を行う。図3では、三回目のレスポンスで混信は発生していない。このため、リーダー/ライター100は、カード6とカード2とカード9とカード5のIDを確認出来る。

【0050】リーダー/ライター100は、10枚のカードのIDを確認終了すると、各カードに対し、IDと処理すべきデータとカードが処理終了をレスポンスするスロット番号を指定し、発信する。

【0051】本発明の実施の形態では、頭機であるリーダー/ライターとカードとの間の通信は電波を使用した方が、赤外線でもよい。赤外線を使用した場合、それぞれに赤外線センサが必要である。

【0052】

【発明の効果】第1の発明は、カードと非接触でカードを読み取る頭機との通信で混信が発生した場合、通信のタイミングをずらすことにより混信を避けることが可能*

(6)

特開平9-198471

10

*となる点である。

【0053】その理由は、混信が発生した場合、カード側で乱数を発生することにより、通信タイミングを決定し、他のカードとの通信タイミングをずらすからである。

【0054】第2の効果は、乱数発生により通信タイミングをずらしたが、再度混信した場合、再度通信タイミングをずらすことが可能となる点である。

【0055】その理由は、親機との通信手順で、混信が発生したスロットをカードに通知し、該当のスロットで通信したカードは、再度乱数発生により通信タイミングをずらすからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1のシステムの通信手順を示すシーケンスチャートである。

【図3】本発明の実施の形態の具体的な動作例を説明するための図である。

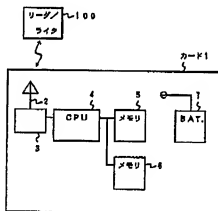
【図4】従来技術のシステムのブロック図である。

【図5】従来技術の動作説明のためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 カード
- 2 アンテナ
- 4 CPU
- 5 メモリ
- 6 メモリ
- 7 B A T

【図1】



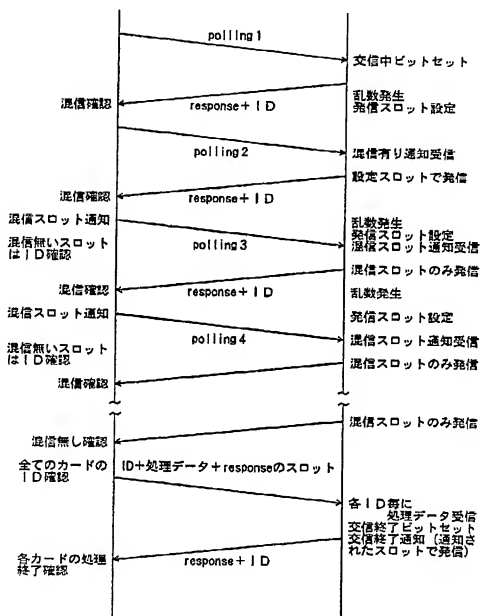
(7)

特開平9-198471

【図2】

リーダー/ライター 100

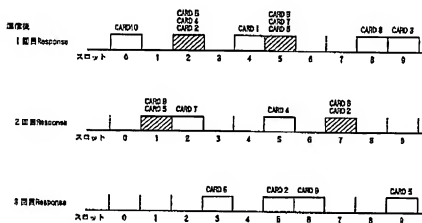
カード 1



(8)

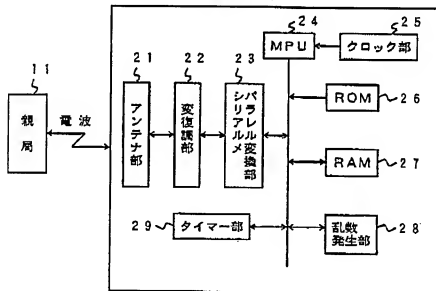
特開平9-198471

【図3】



【図4】

12:子局（非接触カード）



(9)

特開平9-198471

【図5】

